

***Beneficios socioeconómicos  
de los servicios climáticos***

**Estudio de caso: Producción de café  
y maíz en Cusco - Perú**

***Valorando los servicios climáticos***

## EDICIÓN

Cornelia Giger, Moritz Flubacher, Andrea Rossa, Gabriela Seiz  
International Affairs Division  
Federal Office of Meteorology and Climatology MeteoSwiss  
Operation Center 1 | P.O. Box 257 | 8058 Zurich-Airport (Switzerland)  
[www.meteoswiss.ch](http://www.meteoswiss.ch) | [international@meteoswiss.ch](mailto:international@meteoswiss.ch)

Manuel Valverde Bocanegra, Gesabel Villar Morales, Katerin Cristobal Romero  
Oficina de Servicio al Cliente  
Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú - SENAMHI  
Jr. Cahuide 721, Jesús María 15072 | Lima 11 (Perú)  
[www.senamhi.gob.pe](http://www.senamhi.gob.pe)

Filippo Lechthaler, Lucas Bretschger  
Center of Economic Research  
Swiss Federal Institute of Technology ETHZ  
Zürichbergstrasse 18 | 8032 Zurich (Switzerland)  
[www.cer.ethz.ch](http://www.cer.ethz.ch)

Mario Rohrer  
Meteodat GmbH  
Technoparkstrasse 1 | 8005 Zurich (Switzerland)  
[www.meteodat.ch](http://www.meteodat.ch)

## REFERENCIA

MeteoSwiss & SENAMHI, 2015. Beneficios socioeconómicos de los servicios climáticos. Estudio de caso: Producción de café y maíz en Cusco - Perú. Publicación de MeteoSwiss y SENAMHI, 29 pp.  
© MeteoSwiss & SENAMHI, diciembre 2015.

Foto de portada: CARE

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2016-00629  
Por Proterra Perú SAC – RUC 20521923823 – Francisco Lazo 1559, Lince.

# PREFACIO



*Los servicios climáticos son aquellos que transforman la información climática básica en productos y aplicaciones climáticas específicas útiles para los usuarios de diversos sectores socioeconómicos.*

*En la agricultura, los servicios climáticos que satisfacen las necesidades de los pequeños agricultores tienen el potencial de incrementar su resiliencia ante el cambio climático, contribuyen al desarrollo de la actividad agrícola y, de esta manera, a mejorar la seguridad alimentaria y a reducir la pobreza, especialmente en las regiones rurales y montañosas.*

*En el marco del proyecto CLIMANDES y el Marco Mundial para los Servicios Climáticos (MMSC-OMM), SENAMHI (Perú) y MeteoSwiss (Suiza) se unen para generar servicios climáticos adaptados al usuario, que constituyen un elemento fundamental para las estrategias nacionales que permitan una mejor gestión y adaptación ante los riesgos derivados de la variabilidad climática y cambio climático, sobretodo en sectores sensibles al clima, a escala regional, nacional y global.*

*En tal sentido, las evidencias cuantitativas de beneficios socioeconómicos procedentes de los servicios climáticos adaptados al usuario constituyen un pilar necesario para la formulación de políticas públicas que ayuden a movilizar los recursos financieros necesarios.*

*En este contexto, SENAMHI y MeteoSwiss llevaron a cabo un primer estudio de caso de beneficios socioeconómicos de servicios climáticos en la producción de café y maíz en la región Cusco, Perú. El estudio servirá de base para replicar el análisis en otros sectores económicos y regiones, los cuales confirmarán el valor potencial que se deriva de las inversiones públicas en servicios climáticos.*

Ing. AMELIA DÍAZ PABLÓ  
Presidenta Ejecutiva del SENAMHI  
Representante Permanente de Perú ante la OMM





*Los eventos meteorológicos y climáticos adversos continúan incrementándose en frecuencia e intensidad (IPCC, 2012).*

*A nivel global, las pérdidas económicas anuales por desastres superaron los 100 mil millones de USD durante los años 2010 a 2012 (UNISDR, 2013).*





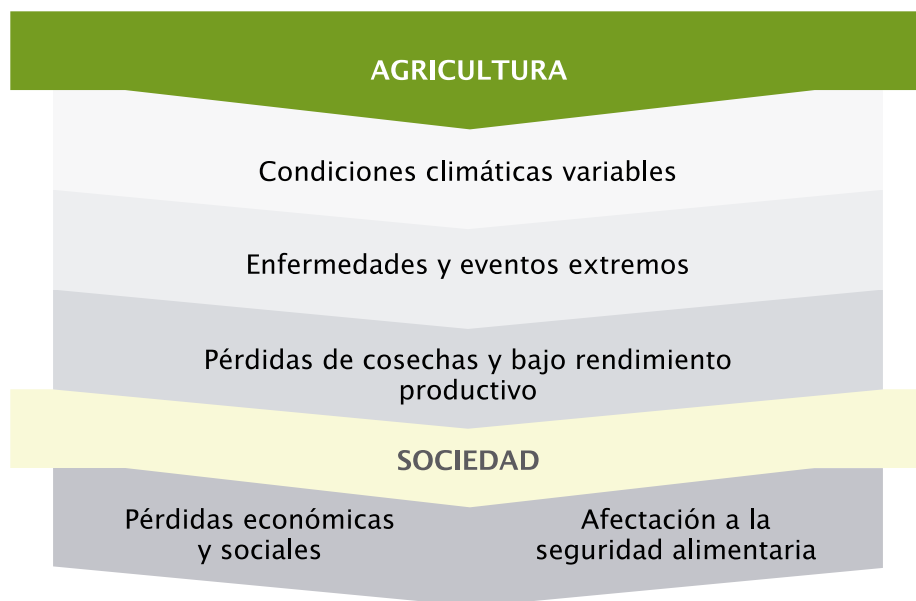
# ÍNDICE

Prefacio	Resumen Ejecutivo	1. Introducción	2. Área de estudio
03	06	10	12
	3. Diseño del estudio y métodos	4. Resultados y discusión	5. Conclusiones
	17	20	24
		Agradecimientos	Referencias bibliográficas
		26	27



# RESUMEN EJECUTIVO

Las condiciones climáticas del país son variables y hacen que la agricultura sea altamente sensible. A nivel mundial, estas variaciones están desafiando las actividades económicas en numerosos sectores sensibles al clima.



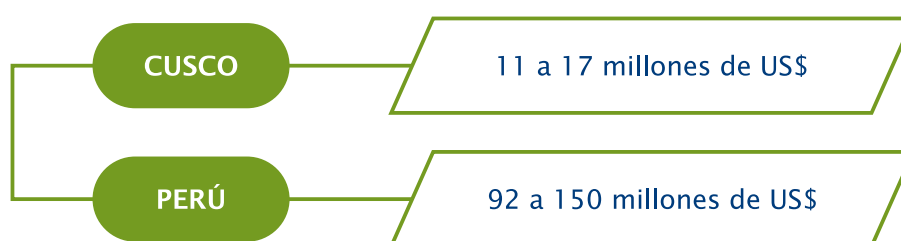
Los servicios climáticos proporcionan información esencial en apoyo a las estrategias nacionales e internacionales de adaptación y mitigación para reducir las pérdidas económicas y los impactos sociales negativos.





SENAMHI y MeteoSwiss llevaron a cabo un estudio para la evaluación de los beneficios socioeconómicos (SEB) que genera el uso de los servicios climáticos en el Perú. Para ello, tomaron como base la disposición a pagar de los agricultores por un sistema de alerta temprana (hipotético) adaptado para la producción de café y maíz en la región Cusco. El análisis se basa en el método de preferencias declaradas (valoración contingente).

Bajo un escenario conservador, los beneficios socioeconómicos estimados, considerando un periodo de 10 años y una tasa de descuento de 4%, oscilan en un rango de:



#### Evidencias del estudio SEB:

- ◆ Necesidad de servicios climáticos adaptados a pequeños agricultores de la región andina. Ejemplo: un sistema de alerta temprana para los brotes de la roya del café.
- ◆ Es esencial crear conciencia en los agricultores y dar a conocer los SEB por el uso de servicios climáticos.
- ◆ Importancia del diálogo con los usuarios para conocer sus necesidades y requerimientos específicos.

En conclusión, los servicios meteorológicos e hidrológicos nacionales pueden y deben desempeñar un rol importante en la seguridad alimentaria y reducción de la pobreza, y, por consiguiente, contribuir en la mejora de la capacidad de adaptación al cambio climático de un país. Por tanto, es clave generar políticas públicas para movilizar recursos necesarios para que se brinden los servicios climáticos adecuados.





## La agricultura en el Perú

- Actividad económica representativa.
- Ocupa al 31% de la población económicamente activa.
- Abarca aproximadamente 7.6 millones de hectáreas agrícolas.
- Principal fuente para la seguridad alimentaria y la reducción de la pobreza a nivel nacional.
- Fuertemente influenciada por: diversidad climática, distribución de suelos y relieve del territorio.







Estación meteorológica en el área de producción de maíz en Paucartambo (Cusco), genera información climática necesaria para el cultivo del maíz.



# 1. INTRODUCCIÓN



*Los impactos del cambio climático y la variabilidad climática ponen en riesgo los sistemas naturales, la sociedad y las actividades económicas, como la agricultura, que es particularmente sensible al clima (IPCC, 2014).*



La pequeña agricultura provee más de la mitad de la producción mundial de alimentos, que contribuyen significativamente a la seguridad alimentaria y la nutrición (PNUMA, 2013), y genera una parte sustancial del empleo en las zonas rurales donde el sector desempeña un papel primordial. Sin embargo, es el sector más vulnerable a los eventos climáticos, ya que a menudo carecen de servicios de alerta apropiados y son imposibilitados de aplicar medidas preventivas contra los potenciales impactos negativos.

Recientemente, en Centroamérica, la intensa sequía ocasionó pérdidas en el rendimiento de la producción de maíz, estimadas hasta en un 70% (FAO, 2014).

Las condiciones climáticas adversas también propician la aparición de ciertas enfermedades de las plantas. En el 2013, el grave brote de la roya de café, en América Latina, disminuyó la producción e incrementó el gasto (por ejemplo, por gastos adicionales para el control de enfermedades), en tanto que, en América Central, afectó a más del 50% de la superficie total de cultivos (US\$ 500 millones) en 2012-2013 (ICO, 2013b).

El uso de servicios climáticos, como los sistemas de alerta temprana, pueden mitigar o –incluso– prevenir las pérdidas por eventos climáticos, y constituyen una medida rentable para incrementar la capacidad de resiliencia<sup>1</sup> de los pequeños agricultores ante la variabilidad y el cambio climático. Su importancia se destacó recientemente en el nuevo marco para la Reducción del Riesgo de Desastres, adoptado en Sendai a principios del presente año (UNSIDR, 2015). Asimismo, la Conferencia Mundial sobre el Clima celebrada en el 2009 y el Congreso Extraordinario en 2012 establecieron el Marco Mundial para los Servicios Climáticos (MMSC), en el que se identificó cuatro áreas prioritarias, entre las cuales se encuentra la agricultura y la seguridad alimentaria (WMO, 2014).

Por tanto, es fundamental generar políticas públicas para movilizar los recursos financieros públicos necesarios para ampliar, mejorar y mantener la provisión de servicios climáticos a los usuarios. Una herramienta esencial para alcanzar este objetivo son los estudios que proporcionen evidencia cuantitativa de los beneficios socioeconómicos (SEB) asociados a los servicios climáticos. La importancia de estos estudios fue

<sup>1</sup> Capacidad de un sistema social o ecológico de absorber una alteración sin perder ni su estructura básica o modos de funcionamiento, ni su capacidad de auto-organización, ni su capacidad de adaptación al estrés y al cambio (IPCC).

destacada por la Organización Meteorológica Mundial en el Plan de Acción de Madrid en 2007 (WMO 2007).

En tal sentido, SENAMHI y Meteo Swiss (2015) desarrollaron el estudio **"Beneficios socioeconómicos de los servicios climáticos adaptados para los agricultores de café y maíz en la zona rural de la región Cusco, en Perú"** –en adelante estudio SEB-, que busca concientizar a los tomadores de decisiones acerca de los beneficios que generan dichos servicios.

El estudio SEB se desarrolló en el marco del proyecto CLIMANDES, financiado por la Agencia Suiza para

el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) y ejecutado con el apoyo del Centro de Investigación Económica del Instituto Federal Suizo de Tecnología en Zurich (ETHZ) y Meteodat GmbH.

CLIMANDES (Servicios Climáticos con Énfasis en los Andes en Apoyo a las Decisiones) es una alianza estratégica entre la Organización Meteorológica Mundial (OMM), el Servicio Meteorológico Suizo (MeteoSwiss), Meteodat, la Universidad de Berna (Suiza), la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) y el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (SENAMHI), que recibe el apoyo técnico y financiero de COSUDE.

Estación meteorológica en el área de producción de maíz (Paucartambo, Cusco). Los agricultores explicaron la importancia de la información climática que brinda SENAMHI para los cultivos agrícolas.



## 2. ÁREA DE ESTUDIO Y PRINCIPALES CULTIVOS

### 2.1 Área de estudio





Ubicado en una terraza aluvional en la parte inferior del valle formado por el río Manco, **provincia de Quispicanchis** (a 37 km de la ciudad de Cusco). Altitud de 3 150 m.s.n.m.



Concentra la mayor producción de maíz de la región.



Clima templado.



## Distrito de Andahuaylillas

### CUSCO



Es la séptima región más poblada del Perú (1 308 806 habitantes en el 2014).



La agricultura es la principal actividad económica, cuyos cultivos representativos son: papa, alfalfa, maíz y café; los dos últimos son considerados en el análisis del presente estudio.



Las condiciones agroclimáticas variables hacen que la agricultura sea altamente vulnerable.



Zona de estudio piloto del Proyecto CLIMANDES.



## 2.2 Café



El café es el **cultivo comercial más importante y representa el medio de vida de los agricultores. Es uno de los productos de exportación más importante del Perú.** En el 2012, Perú exportó café por un valor aproximado de US\$ 1 000 millones, abasteciendo al 3% del mercado mundial (ICO 2013a). Cusco es la cuarta región productora de café más importante del Perú, en el 2013, contó con una superficie cultivada aproximada de 59 000 ha (14% del área total cultivada a nivel nacional, MINAGRI, 2014a).

Las condiciones óptimas para la producción de café de alta calidad se encuentran a una altitud comprendida entre los 1 200 y 1 800 m.s.n.m. (MINAGRI, 2014b). El régimen climático de los períodos lluviosos y secos es importante para la floración, proliferación y crecimiento de la planta de café.

Aunque hay una limitada información disponible sobre el impacto del

cambio climático en los cultivos tropicales, algunos estudios han demostrado que las condiciones meteorológicas específicas persistentes de calor y humedad estimulan el brote de la roya del café (Cintra et al, 2011).

### Afectación de la roya del café

#### Impactos agronómicos

Genera disminución de rendimientos anuales y de la calidad del café, provocando pérdida de cosechas.

#### Impactos económicos

Incrementa costos de producción (p.ej. gastos adicionales para el control de enfermedades o inversión en planes de renovación) y, simultáneamente, disminuye significativamente el ingreso anual del productor.

#### Impactos sociales

Recorte de empleos, debido a la disminución de la demanda de mano de obra en las plantaciones de café (Cintra, Meira, Monard, Camargo & Rodrigues, 2011).



*Desde el 2013, la producción de café en Cusco y otras regiones del Perú y de países latinoamericanos, han sufrido pérdidas significativas de cosechas como consecuencia de un severo brote de la roya del café. Ante este panorama adverso, MINAGRI declaró en estado de emergencia nacional la producción de café, a fin de tomar acciones inmediatas para combatir y controlar la enfermedad.*

## La roya del café es causada por el *Hemileia vastatrix*, un hongo que afecta las hojas de la planta de café provocando su caída prematura.

### Efectos de la roya amarilla en el café

Evaluación preliminar por regiones (porcentaje)

REF: ■ Marzo ■ Abril

■ Regiones afectadas

Amazonas 55 64

Cajamarca 44 30

San Martín 36 36

Huánuco 32 49

Pasco 58 61

Junín 48 64

Ayacucho 48 52

A nivel nacional en abril alcanzó

**51% de infección de roya amarilla**

En marzo alcanzó el 43%

*Hemileia vastatrix*  
(roya de café)

### Formas de infección

Para que el hongo infecte necesita una alta humedad y exceso de agua en las hojas



Por agua de lluvia



Por viento, ya sea por salpique o arrastre



Animales



Semillas infectadas



Uso de herramientas en diferentes fincas

*El hongo se propaga aceleradamente por los constantes cambios climáticos*

### Síntomas:

Se distingue por la presencia de **pequeñas manchas amarillas, anaranjadas y otras negras.**

Al principio las manchas son redondas y pequeñas.

Tienen un diámetro de casi 5 mm y **pueden crecer hasta 10 veces más.**

La infección y la esporulación o producción de esporas del hongo se presentan en el envés de la hoja.



## 2.3 Maíz



El maíz es oriundo de la región andina de América Latina, destaca por su gran variedad genética, cada uno adaptado a diferentes altitudes, condiciones climáticas y estructuras de suelo específicas (FAO 2013). **Representa un cultivo de subsistencia y fuente principal para la seguridad alimentaria y, por lo tanto, uno de**

**los cultivos más importante de la región andina del Perú.**

En Cusco, el maíz se cultiva a altitudes entre 2 000 y 4 000 m.s.n.m., donde la mayoría de los agricultores depende de la agricultura de subsistencia (MINAGRI 2013).

### Características en Cusco

- Zonas de producción con grandes desafíos por el estrés climático: sequías, heladas, granizo y fuertes lluvias.
- Limitada capacidad de mitigación y prevención de los pequeños agricultores.

### Actividad agrícola es altamente vulnerable.

- Bajo rendimiento productivo.
- Pérdida total de cultivos.
- Afectación a la seguridad alimentaria y medios de subsistencia de los pequeños agricultores (Sietz, Choque, y Lüdeke, 2012).

Aun cuando las variedades de maíz cultivados en la región cusqueña están adaptadas a las condiciones climáticas de la zona, éstos son sensibles a las condiciones climáticas extremas. Dicha sensibilidad varía de acuerdo al período de crecimiento, por ejemplo resulta perjudicial una helada en la etapa de siembra o la escasez de agua en el período de floración, ambos podrían generar bajos rendimientos o la pérdida total del cultivo (FAO, 2013).

Los agricultores podrían ejecutar medidas preventivas con el fin de evitar efectos negativos sobre sus cultivos, sin embargo, en algunos casos, estas acciones se ven limitadas por diversas circunstancias, como la falta de recursos económicos, conocimientos, asistencia técnica, eventos extremos incontrolables, infraestructura de recursos hídricos, entre otros.



*En el 2013, se produjo más de 1.4 millones de toneladas de maíz a nivel nacional, cultivadas en un área total de 540 mil ha (MINAGRI 2014b).*

### 3. DISEÑO DEL ESTUDIO Y MÉTODOS

“El objetivo central del estudio es estimar los beneficios socioeconómicos que se generarán por el uso de los servicios climáticos provistos por SENAMHI.”

En el estudio se considera el análisis de un servicio climático específico: sistema de alerta temprana, que en adelante se le denominará bien. Es importante notar que no se trata de un bien privado normal, sino más bien puede ser considerado como un **bien público** por sus características de no rivalidad y no exclusividad (según la teoría económica). Además, este bien **no cuenta con un mercado establecido** donde interactúen los ofertantes y demandantes de dicho bien, y por lo tanto, no se puede establecer un precio de mercado. Es decir, no existe evidencia de cuánto están dispuestos a pagar los usuarios por el uso del bien.

El desafío de estos tipos de bienes es calcular el valor monetario aproximado al cual dichos bienes pueden ser intercambiados.

Para ello, se utiliza el concepto de valor económico total (VET) que está medido en función del nivel de bienestar (en unidades monetarias) que el uso de un bien le genera a un individuo o la sociedad. El VET se compone por el valor de uso, relacionados con la utilización directa o indirecta de los bienes y servicios, y valor de no uso, valor que es atribuido a la existencia de un bien o servicio o del deseo de legado a futuras generaciones (MINAM, 2013).

La disciplina económica ofrece diferentes técnicas para estimar el VET de los bienes sin mercado (véase, por ejemplo Adamowics, Boxall, Williams y Louviere, 1998). De acuerdo a la descripción del bien en análisis, el método de valoración económica más apropiado es el de **preferencias declaradas**, específicamente: **valoración contingente**.

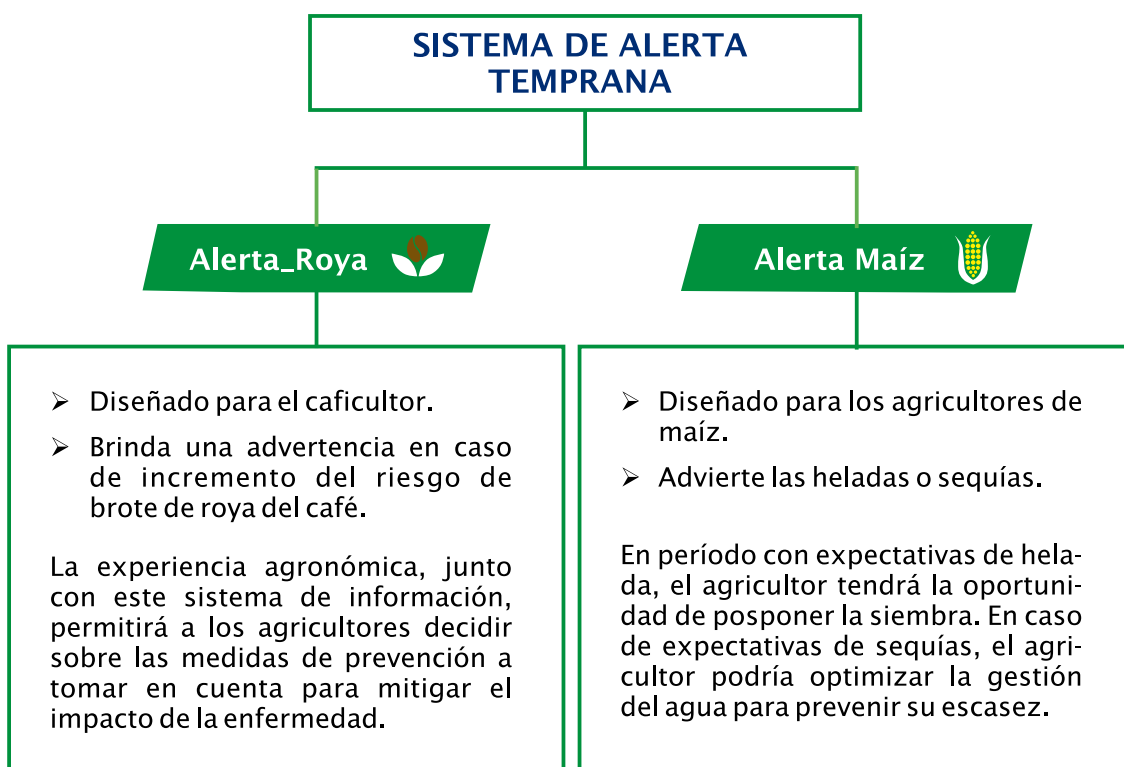
Entrevista a un caficultor en Santa Teresa (La Convención, Cusco)



## Método de valoración contingente

*Basado en el cálculo del valor de uso y valor de no uso de un bien, mediante la utilización de encuestas, donde se presenta un escenario hipotético y los cuestionarios juegan un rol importante. El método pretende estimar la máxima disposición a pagar (DAP) de un individuo por la provisión o mejora de un bien o, alternativamente, la mínima disposición a aceptar como compensación por la pérdida o disminución del disfrute del bien. En otras palabras, se intenta medir los cambios en el nivel de bienestar de las personas, en unidades monetarias, debido a un incremento o disminución de la cantidad o calidad del bien.*

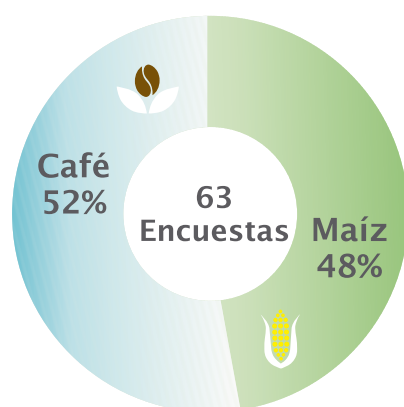
Para el análisis de la DAP de los agricultores por los sistemas de alerta temprana -que aún no existen en la región de estudio-, se estableció un escenario hipotético para los cultivos de café y maíz. Los sistemas de alerta están basados en mediciones de temperatura del aire, humedad y precipitación.



Estos sistemas de alerta temprana hipotéticos se caracterizan por el costo anual que representa para el presupuesto familiar de los agricultores y tres atributos: *frecuencia de las actualizaciones, resolución geográfica y precisión de la información* (Lazo y Castaño, 2002; Lazo y Waldman, 2011).



## Trabajo de campo



### Muestra

La muestra se obtuvo en base al método no probabilístico, por recomendación de especialistas agrarios y productores experimentados. De un total de 63 encuestados, 33 fueron productores de café y 30 productores de maíz.



### Recojo de información

El recojo de información se realizó en base a encuestas y entrevistas personales a agricultores de café y maíz de la zona, en idioma español y quechua, entre los meses de mayo y junio de 2014.



### Cuestionario

Las preguntas del cuestionario se dividieron en dos grupos, los cuales estuvieron orientados a recoger información acerca de:

- Características socioeconómicas de los agricultores, percepción y el uso de servicios climáticos provistos por SENAMHI.
- Estimación de la DAP de los agricultores por el sistema específico de alerta temprana (alerta\_roya o alerta\_maíz).

La DAP se estimó en base a la técnica de *elección discreta* (una de las técnicas de la valoración contingente), a través del Modelo de *Utilidad Aleatoria*<sup>2</sup>, que consiste en presentar al encuestado una serie de servicios climáticos alternativos (con diferentes atributos y costos), del cual debe elegir la alternativa que prefiere (la que le reporta mayor utilidad). Esta elección revela información con respecto al valor subyacente del bien.

<sup>2</sup> Para mayor información acerca del modelo véase, por ejemplo, Hanemann & Kanninen, 1996.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Percepción del agricultor y uso de la información climática

Acerca del uso de la información climática:



- Agricultores conocen de manera general los servicios que brinda SENAMHI.
- Las decisiones de los productores se basan mínimamente en información climática.
- 83% de productores de maíz y 67% de productores de café utilizaron información de SENAMHI en sus últimas decisiones de cultivo.
- Los canales de información más usados son: la radio y la televisión.

Los atributos de los sistemas de alerta temprana incrementan significativamente la utilidad de los agricultores, éstos son:



- Precisión de la información.
- Resolución geográfica.
- Bajos costos anuales de mantenimiento.
- Frecuencia de actualizaciones de la información (no tan relevante).



Los factores negativos más comunes como consecuencia del estrés climático son:



- Café → Roya del café, sequía e intenso calor.
- Maíz → Helada, sequía y granizo.



La información climática más relevante para los agricultores de café y maíz son:

- Temperatura
- Precipitación
- Humedad

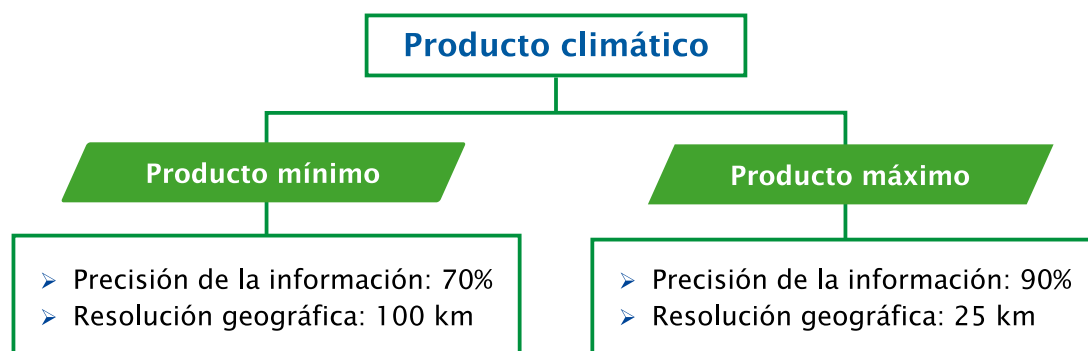




Entrevista a los productores de maíz en Cusco, expresaron la necesidad de información climática para prever la disponibilidad de agua para sus cultivos y están dispuestos a pagar por este servicio.

## 4.2 Valoración económica de sistemas de alerta temprana

La valoración económica de los servicios climáticos está vinculada a los atributos de los sistemas de alerta temprana hipotéticos, se definieron dos tipos de productos climáticos de diferente calidad:




Debido a que los servicios climáticos específicos en el área de estudio son hipotéticos, se asumió que la línea base es 0% de precisión y 140 km de resolución geográfica.

En consecuencia, *el valor económico anual del sistema de alerta temprana por parcela es mayor en el sector del café respecto al de maíz*. Calculando estos valores por hectárea de cultivo, se obtuvo que para los agri-

cultores de café el valor económico anual oscila entre US\$ 19 y US\$ 29 al año, mientras que para los agricultores de maíz este valor oscila entre US\$ 6 y US\$ 12 al año. Los resultados se presentan en el Cuadro N° 1.

**Cuadro N° 1 Beneficios socioeconómicos del café y el maíz, por parcela individual**

Área		Beneficio socioeconómico individual (US\$/año)	
	<b>Café (alerta - Roya)</b>	Mínimo	Máximo
	Valor anual por parcela	54	80
	Valor anual por hectárea	19	29
	<b>Maíz (alerta - maíz)</b>	Mínimo	Máximo
	Valor anual por parcela	8	16
	Valor anual por hectárea	6	12

Se puede inferir varias razones para la mayor valoración del sistema de alerta temprana por los productores de café. El brote de la roya del café en la región quizá sea la principal explicación para este hallazgo. Como se mencionó antes, esta enfermedad tuvo un efecto económico devastador en el 2013, dando lugar a mayores beneficios esperados del servicio climático.

Un análisis más detallado muestra que la DAP de los agricultores por el servicio climático está relacionada positivamente con su formación académica. Esto sugiere que la educación superior se asocia a una mejor comprensión y, por lo tanto, con una mayor valoración del servicio climático. De hecho, el grado de instrucción promedio de los productores de café es ligeramente superior al de los productores de maíz. Adicionalmente, por tratarse de un cultivo comercial, los agricultores de café pueden tener más experiencia en el razonamiento económico y monetario, de este modo incrementan su

capacidad de optimizar el proceso de producción con el servicio climático hipotético que se les presentó.




Asumiendo que los servicios climáticos hipotéticos son operados en un período de 10 años y a una tasa anual de descuento social de 4%, *los beneficios socioeconómicos resultantes oscilan entre 11 y 17 millones de dólares para la región Cusco y entre 92 y 150 millones de dólares a nivel nacional*.

Cabe destacar que los costos asociados a la provisión del sistema de alerta\_roya o alerta\_maíz están más allá del alcance del presente estudio, por lo que queda como un desafío para los futuros análisis de beneficios socioeconómicos de los servicios climáticos.

Estos costos deben comprender: los costos para la mejora de la red de observación agrometeorológica para la base de datos, los costos laborales de los expertos en meteorología, climatología y agrometeo-



**Cuadro N° 2      Beneficios socioeconómicos agregados del café y el maíz, en la región Cusco y a nivel nacional**

Área		Rango de beneficios socioeconómicos (millones de US\$, periodo de operación: 10 años; tasa de descuento: 4%)	
Region Cusco <sup>1</sup>		Mínimo	Máximo
<div>   </div>	Café	9	14
	Maíz	2	3
	<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>17</b>
Peru <sup>2</sup>		Mínimo	Máximo
<div>   </div>	Café	63	93
	Maíz	29	57
	<b>Total</b>	<b>92</b>	<b>150</b>

<sup>1</sup> Área total cultivada en 2012 en Cusco: 59 000 ha de café y 30 000 ha de maíz (MINAGRI 2014b)  
<sup>2</sup> Área total cultivada en 2012 a nivel nacional: 391 000 ha de café y 548 000 ha de maíz (MINAGRI 2014b)

rología para implementar y mantener el servicio climático y los gastos de difusión de la información.

A la luz de los resultados obtenidos,

es seguro asumir que los costos de implementación y mantenimiento de los servicios climáticos analizados son significativamente menores respecto a los beneficios esperados.



**Agricultor y su hijo cosechando café en Santa Teresa (La Convención, Cusco)**

## 5. CONCLUSIONES

1

*La toma de decisiones de los agricultores se basa mínimamente en información climática. Esto confirma que la aceptación de los servicios climáticos por parte de los usuarios no puede “darse por sentado”.*

La mejora del diálogo con el usuario y su participación en el diseño de productos específicos es un elemento clave del desarrollo de los servicios climáticos. El Marco Mundial para los Servicios Climáticos fomenta el desarrollo de asociaciones eficaces y el diálogo entre los proveedores de servicios y los usuarios de los servicios climáticos.

2

*Los beneficios socioeconómicos de los servicios climáticos en los cultivos de café y maíz oscilan entre 11 y 17 millones de dólares para la región Cusco y entre 92 y 150 millones de dólares para todo el Perú, considerando un periodo de operación de 10 años.*

Los resultados del estudio son cálculos conservadores, dado que no se han considerado una serie de externalidades positivas, por ejemplo, la reducción de los costos de salud pública por el uso más eficiente de agroquímicos.



# 3

*Existe una evidente necesidad de los agricultores por los servicios climáticos y su valor potencial.*

Esto es especialmente cierto para los agricultores que enfrentan problemas concretos relacionados con el clima. El valor potencial de los servicios climáticos se basa en que pueden mejorar e incrementar la capacidad de respuesta del agricultor frente a los eventos meteorológicos y climatológicos de alto impacto. Esto puede constituir un elemento fundamental para la reducción del riesgo de desastres.

En este contexto, los servicios meteorológicos e hidrológicos nacionales desempeñan un papel esencial para garantizar la seguridad alimentaria y la reducción de la pobreza, y por lo tanto, el aumento de la capacidad de adaptación del país al cambio climático.

# 4

*Se requieren más estudios de SEB de los servicios climáticos para fomentar la orientación de los recursos públicos a este sector.*

Este estudio es un primer paso en la cuantificación de los beneficios socioeconómicos de los servicios climáticos en el sector agrícola. Con el fin de movilizar recursos públicos para la mejora y aplicación de los servicios climáticos, es necesario el desarrollo de estudios similares.

# AGRADECIMIENTOS

A Walter Choquevilca y Felipe Fernández de CARE Perú por su enorme apoyo antes y durante el trabajo de campo en Santa Teresa, Cusco, lo que contribuyó en gran medida al exitoso resultado de los trabajos de campo. Felipe Fernández organizó las citas de entrevista con los productores de café, proporcionó el servicio logístico, así como servicio de traducción.

A Rodney Martínez Güingla y a Norma Betancourt del CIIFEN por el beneficioso intercambio de conocimientos en el diseño de este estudio de caso. Al mismo tiempo, ellos llevaron a cabo un estudio similar SEB en el sector agrícola de Puno. Por sus comentarios constructivos y valiosos aportes durante el proceso de revisión.



*Especialistas de SENAMHI y agricultores mostrando las mazorcas de maíz recién cosechadas, durante el trabajo de campo en Quispicanchis, Cusco.*



# REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

- Adamowicz, W., Boxall, P., Williams, M., & Louviere, J. (1998). Stated preference approaches for measuring passive use values: choice experiments and contingent valuation. *American journal of agricultural economics*, 80(1), 64-75.
- Cintra, M. E., Meira, C. A. A., Monard, M. C., Camargo, H. A., & Rodrigues, L. H. A. (2011). The use of fuzzy decision trees for coffee rust warning in Brazilian crops. Paper presented at the Intelligent Systems Design and Applications (ISDA), 2011 11th International Conference on.
- FAO (2013). Crop Water Information: Maize. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, IT. [http://www.fao.org/nr/water/cropinfo\\_maize.html](http://www.fao.org/nr/water/cropinfo_maize.html).
- FAO (2014). Central America: Prospects for the 2014 main season cereal production deteriorated with dry weather in July. Large numbers of small farmers affected. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, IT. <http://www.fao.org/giews/english/shortnews/CA14082014.htm>.
- Freebairn, J. W., & Zillman, J. W. (2002b). Funding meteorological services. *Meteorological Applications*, 9(1), 45-54.
- Hanemann, W. M., & Kanninen, B. (1996). The statistical analysis of discrete-response CV data.
- ICO (2013b). Report on the outbreak of coffee leaf rust in Central America and Action Plan to combat the pest. International Coffee Organization, London, GB. <http://dev.ico.org/documents/cy2012-13/ed-2157e-report-clr.pdf>.
- INEI/MINAM (2013). Resultados Definitivos: IV Censo Nacional Agropecuario – 2012. Instituto Nacional de Estadística e Informática/ Ministerio del Ambiente, Lima PE.
- INEI (2015). Sistema de Información Regional para la Toma de Decisiones – SIR-TOD. Población total estimada por departamentos 2014. Fecha de revisión: 17 de julio de 2015.
- IPCC (2014). Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Intergovernmental Panel for Climate Change, NewYork USA.
- Lazo, J. K., & Chestnut, L. G. (2002). Economic Value of Current and Improved Weather Forecasts in the US Household Sector. Stratus Consulting Inc.
- Lazo, J. K., & Waldman, D. M. (2011). Valuing improved hurricane forecasts. *Economics Letters*, 111(1), 43-46.

- Loyola, R. (2009). Los costos del cambio climático en el Perú. Estudio Nacionales de la Economía del Cambio Climático en Sudamérica. National Research on the Economics of Climate Change in South America. ERECC-SA.
- Magrin, G., García, C. G., Choque, D. C., Giménez, J. C., Moreno, A. R., Nagy, G. J., Villamizar, A., (2007). Latin America. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 581-615
- MINAGRI (2013). Caracterización Agroclimática de la región Cusco. Ministerio de Agricultura y Riego, Lima Perú. [http://issuu.com/pacc\\_peru/docs/erc-002](http://issuu.com/pacc_peru/docs/erc-002).
- MINAGRI (2014a). Cultivos de Importancia Nacional – Café. Ministerio de Agricultura y Riego, Lima PE. <http://www.minag.gob.pe/portal/sector-agrario/agricola/cultivos-de-importancia-nacional/café/producción?start=3>.
- MINAGRI (2014b). Series Históricas de Producción Agrícola – Compendio Estadístico. Ministerio de Agricultura y Riego, Lima PerúE. [http://frenteweb.MINAGRI.gob.pe/sisca/?mod=consulta\\_cult](http://frenteweb.MINAGRI.gob.pe/sisca/?mod=consulta_cult).
- MINAM (2013). Guía de valoración económica de impactos ambientales. Resolución Ministerial N° 387-2013-MINAM.
- Sietz, D., Choque, S. E. M., & Lüdeke, M. K. (2012). Typical patterns of smallholder vulnerability to weather extremes with regard to food security in the Peruvian Altiplano. *Regional Environmental Change*, 12(3), 489-505.
- Tai, A., Val Martin, M., & Heald, C. L. (2014). Threat to future global food security from climate change and ozone air pollution. *Nature Climate Change*, <http://www.nature.com/nclimate/journal/vaop/ncurrent/full/nclimate2317.html>.
- UNEP (2013). Smallholders, food security, and the environment. United Nations Environment Programm, Nairobi, KE. [http://www.unep.org/pdf/SmallholderReport\\_WEB.pdf](http://www.unep.org/pdf/SmallholderReport_WEB.pdf).
- UNISDR (2015). Sendai Framework for Disaster Risk Reduction.
- WMO (2007). Madrid conference - statement and action plan. World Meteorological Organization, Geneva CH. [http://www.wmo.int/pages/themes/wmo-prod/documents/madrid07\\_ActionPlan\\_web\\_E.pdf](http://www.wmo.int/pages/themes/wmo-prod/documents/madrid07_ActionPlan_web_E.pdf).
- WMO (2014). What are Weather/Climate Services?, Global Climate Services, Geneva, CH. [http://www.gfcs-climate.org/what\\_are\\_climate\\_weather\\_services](http://www.gfcs-climate.org/what_are_climate_weather_services).

CLIMANDES	: Servicios Climáticos con Énfasis en los Andes en Apoyo a las Decisiones
CIIFEN	: Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño
COP	: Conferencia de las Partes
DAP	: Disposición a pagar
ETHZ	: Swiss Federal Institute of Technology in Zurich
FAO	: Food and Agricultural Organization
GDP	: Gross domestic product
GFCS	: Global Framework for Climate Services
ICO	: Organización Internacional del Café (siglas en inglés)
MINAGRI	: Ministerio de Agricultura y Riego del Perú
ONG	: Organización No Gubernamental
PRASDES	: Programa Regional Andino para el Fortalecimiento de los Servicios Meteorológicos, Hidrológicos, Climáticos y el Desarrollo
SDC	: Swiss Agency for Development and Cooperation
SEB	: Beneficio Socioeconómico
SENAMHI	: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú
UNSIDR	: Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción de Riesgos de Desastres
WMO	: World Meteorological Organization







# CLIMANDES

Servicios climáticos con énfasis en los Andes en apoyo a las decisiones



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

**Federal Office of Meteorology and Climatology MeteoSwiss**  
**Swiss Agency for Development and Cooperation SDC**

